

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
30. Juni 2005 (30.06.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/059312 A2

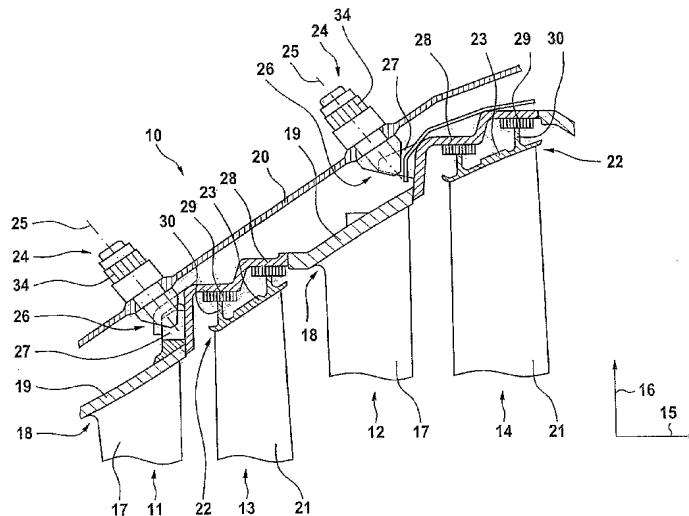
(51) Internationale Patentklassifikation⁷: F01D
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/002634
(22) Internationales Anmeldedatum:
27. November 2004 (27.11.2004)
(25) Einreichungssprache: Deutsch
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
(30) Angaben zur Priorität:
103 59 730.1 19. Dezember 2003 (19.12.2003) DE
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): MTU AERO ENGINES GMBH [DE/DE];
Dachaeur Strasse 665, 80995 München (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BRÜCKNER, Ger-
hard [DE/DE]; Weilerstrasse 3, 85250 Altomünster (DE).
FELDMANN, Manfred [DE/DE]; Biberweg 2, 82223
Eichenau (DE). KISLINGER, Bernd [DE/DE]; Müncher
Strasse 20a, 85276 Reisgang (DE). WULF, Joachim
[DE/DE]; Volkartstrasse 42, 80636 München (DE).
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: TURBOMACHINE, ESPECIALLY A GAS TURBINE

(54) Bezeichnung: TURBOMASCHINE, INSBESONDERE GASTURBINE



(57) Abstract: The invention relates to a turbo machine, more particularly a gas turbine. The turbomachine has a stator and a rotor, wherein the rotor has blades (21) and the stator has a housing (20) and stationary guide blades (17), wherein said guide blades (17) form guide blade crowns (11, 12) adjoining the housing (20) with ends (18) located radially on the outside and the rotor with ends located radially on the inside. The guide blade crowns are spoke-centered with the aid of bearing journals or guide pins (24) assigned to the housing (20) and penetrating said housing (20). According to the invention, the guide pins (24) extend approximately perpendicular to the housing (20), wherein the ends (26) of the guide pins (24) penetrating the housing engage in the forked elements (27) assigned to the ends (18) located radially on the outside of the guide blade crowns (11, 12).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Turbomaschine, insbesondere Gasturbine. Die Turbomaschine verfügt über einen Stator und einen Rotor, wobei der Rotor Laufschaufeln (21) und der Stator ein Gehäuse (20) und feststehende Leitschaufeln (17) aufweist, wobei die Leitschaufeln (17) Leitschaufelkränze (11, 12) bilden, die

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/059312 A2



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

mit radial außenliegenden Enden (18) an das Gehäuse (20) und mit radial innenliegenden Enden an den Rotor angrenzen, und wobei die Leitschaufelkränze mit Hilfe von dem Gehäuse (20) zugeordneten und das Gehäuse (20) durchdringenden Lagerzapfen bzw. Führungsstiften (24) speichenzentriert sind. Erfindungsgemäß verlaufen die Führungsstifte (24) in etwa senkrecht zum Gehäuse (20), wobei in das Gehäuse hineinragende Enden (26) der Führungsstifte (24) in den radial außenliegenden Enden (18) der Leitschaufelkränze (11, 12) zugeordnete, gabelförmige Elemente (27) eingreifen.

Turbomaschine, insbesondere Gasturbine

Die Erfindung betrifft eine Turbomaschine, insbesondere eine Gasturbine, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Des weiteren betrifft die Erfindung eine Montagevorrichtung für eine Turbomaschine.

Turbomaschinen, zum Beispiel Gasturbinen, verfügen über einen Rotor und einen Stator, wobei der Rotor zusammen mit demselben rotierende Laufschaufeln und der Stator ein Gehäuse und Leitschaufeln aufweist. Die dem Rotor zugeordneten Laufschaufeln rotieren gegenüber dem feststehenden Gehäuse und den feststehenden Leitschaufeln des Stators. Die Leitschaufeln bilden Leitschaufelkränze und die Laufschaufeln bilden Laufschaufelkränze, wobei zwischen zwei in Durchströmungsrichtung hintereinander angeordneten Leitschaufelkränzen jeweils ein Laufschaufelkranz positioniert ist. Die Leitschaufelkränze grenzen mit einem radial außenliegenden Ende, insbesondere mit einem Außendeckband, an das Gehäuse und mit einem radial innenliegenden Ende, insbesondere mit einem Innendeckband, an den Rotor an. Die Leitschaufelkränze müssen am Gehäuse der Turbomaschine befestigt und gegenüber dem Gehäuse speichenzentriert sein.

Die DE 198 07 247 A1 offenbart eine derartige Turbomaschine, wobei zur Zentrierung und Fixierung der Leitschaufelkränze Lagerzapfen vorgesehen sind. Gemäß der DE 198 07 247 A1 durchdringen die gehäusefesten Lagerzapfen das Gehäuse der Turbomaschine und greifen zur Speichenzentrierung der Leitschaufelkränze in den Leitschaufelkränzen zugeordnete Lagerbuchsen ein. Die Führungsstifte durchdringen dabei das Gehäuse der Turbomaschine in radialer Richtung, eine Längsmittelachse der Lagerbuchsen verläuft demnach parallel zur Radialrichtung der Turbomaschine, wobei die entsprechenden Lagerbuchsen ebenfalls in Radialrichtung der Turbomaschine ausgerichtet sind. Gemäß der DE 198 07 247 A1 sind zwischen zwei benachbarten Leitschaufelkränzen Dichtungsträger positioniert, wobei die Dichtungsträger in die Außendeckbänder der Leitschaufelkränze eingehängt sind.

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung das Problem zu Grunde eine neuartige Turbomaschine zu schaffen.

Dieses Problem wird dadurch gelöst, dass die eingangs genannte Turbomaschine durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1 weitergebildet ist. Erfindungsgemäß verlaufen die Führungsstifte in etwa senkrecht zum Gehäuse, wobei in das Gehäuse hineinragende Enden der Führungsstifte in den radial außenliegenden Enden der Leitschaufelkränze zugeordnete, gabelförmige Elemente eingreifen. Die Führungsstifte verlaufen in etwa senkrecht zum Gehäuse und schräg zur Radialrichtung sowie Axialrichtung der Turbomaschine.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind sowohl die Leitschaufelkränze als auch Dichtungsträger mit Hilfe der Führungsstifte und/oder der gabelförmigen Elemente speichenzentriert. Jedes gabelförmige Element begrenzt vorzugsweise mindestens zwei Ausnehmungen bzw. Aufnahmeräume, wobei die Führungsstifte in eine erste Ausnehmung und wobei Vorsprünge der Dichtungsträger in eine zweite Ausnehmung eingreifen. Die beiden Ausnehmungen der gabelförmigen Elemente sind in Umfangrichtung nebeneinander positioniert.

Im Sinne der hier vorliegenden Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Führungsstifte zur Speichenzentrierung der Leitschaufelkränze senkrecht zum Gehäuse der Turbomaschine ausgerichtet sind, die Führungsstifte verlaufen demnach nicht in radialer Richtung der Turbomaschine, sondern einerseits schräg zur Radialrichtung und andererseits schräg zur Axialrichtung der Turbomaschine. In das Gehäuse hineinragende Enden der Führungsstifte verlaufen demnach ebenfalls schräg zur Axialrichtung sowie Radialrichtung der Turbomaschine und wirken mit gabelförmigen Elementen im Bereich der Leitschaufelkränze zusammen, wobei die gabelförmigen Elemente in Radialrichtung und Axialrichtung der Turbomaschine zumindest teilweise offen ausgebildet sind, um ein Eingreifen der in das Gehäuse hineinragenden Enden der Führungsstifte in die gabelförmigen Elemente zu ermöglichen.

Mithilfe der erfindungsgemäßen Konstruktion ist eine einfachere Ausführung des Gehäuses der Turbomaschine möglich, da auf gehäusesseitige, in Radialrichtung verlaufende Führungshülsen für die Lagerzapfen bzw. Führungsstifte verzichtet werden

kann. Dies erlaubt eine deutlich einfachere Herstellung des Gehäuses und reduziert damit die Herstellkosten der Turbomaschine.

Die erfindungsgemäße Montagevorrichtung ist im Patentanspruchs 13 definiert.

Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird, ohne hierauf beschränkt zu sein, an Hand der Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1: einen teilweisen axialen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Gasturbine;

Fig. 2: ein stark schematisiertes Detail der Anordnung gemäß Fig. 1 im Bereich eines Außendeckbands eines Leitschaufelgitters und einer „Outer Air-seal“ Dichtung in perspektivischer Ansicht; und

Fig. 3: eine Montagevorrichtung für die erfindungsgemäße Gasturbine.

Nachfolgend wird die hier vorliegende Erfindung unter Bezugnahme auf Fig. 1 bis 3 in größerem Detail beschrieben. Bevor auf die Details des bevorzugten Ausführungsbeispiels eingegangen wird, soll angemerkt werden, dass die vorliegende Erfindung generell für alle Strömungsmaschinen bzw. Turbomaschinen mit Rotor und Stator geeignet ist. Insbesondere eignet sich die Erfindung zur Anwendung in einem Verdichter oder einer Turbine einer Gasturbine, insbesondere eines Flugtriebwerks. Thermodynamisch und abmessungsbedingt sind Niederdruckturbinen mittlerer bis großer Gasturbinen bevorzugte Anwendungsfälle der hier vorliegenden Erfindung, weshalb Fig. 1 einen teilweisen, axialen Längsschnitt durch eine Niederdruckturbine zeigt.

Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt aus einer Niederdruckturbine 10 im Bereich von zwei Leitschaufelkränzen 11 und 12 sowie zwei Laufschaufelkränzen 13 und 14. Die Leit-

schaufelkränze 11 und 12 sowie Laufschaufelkränze 13 und 14 sind in axialer Richtung der Niederdruckturbine 10 wechselweise hintereinander positioniert. Die Axialrichtung der Niederdruckturbine 10 ist in Fig. 1 durch einen Pfeil 15 dargestellt, die Radialrichtung derselben durch einen Pfeil 16.

Jeder der Leitschaufelkränze 11 und 12 wird durch mehrere in Umfangsrichtung der Niederdruckturbine 10 nebeneinander angeordnete Leitschaufeln 17 gebildet, wobei Fig. 1 lediglich die radial außenliegenden Enden 18 der Leitschaufeln 17 zeigt. Im Bereich der radial außenliegenden Enden 18 der Leitschaufeln 17 sind sogenannte Außendeckbänder 19 ausgebildet. Die Leitschaufelkränze 11 und 12 sind einem Stator der Niederdruckturbine 10 zugeordnet, wobei der Stator neben den Leitschaufeln 17 der Leitschaufelkränze 11 und 12 auch ein Gehäuse 20 umfasst. Das Gehäuse 20 sowie die Leitschaufelkränze 11 und 12 sind feststehend ausgebildet, wobei die einem Rotor zugeordneten Laufschaufelkränze 13 und 14 gegenüber den feststehenden Leitschaufelkränzen 11 und 12 sowie dem feststehenden Gehäuse 20 rotieren. Jeder der rotierenden Laufschaufelkränze 13 und 14 wird dabei von mehreren in Umfangsrichtung der Niederdruckturbine 10 nebeneinander angeordneten Laufschaufeln 21 gebildet, wobei Fig. 1 wiederum nur die radial außenliegenden Enden 22 der Laufschaufeln 21 zeigt. Im Bereich der radial außenliegenden Enden 22 der Laufschaufeln 21 sind jeweils wiederum sogenannte Außendeckbänder 23 ausgebildet.

Im Sinne der hier vorliegenden Erfindung erfolgt die Zentrierung und Fixierung der Leitschaufelkränze 11 und 12 über Lagerzapfen bzw. Führungsstifte 24, wobei die Führungsstifte 24 in etwa senkrecht zum Gehäuse 20 verlaufen. Wie Fig. 1 entnommen werden kann, steht eine Längsmittelachse 25 der Führungsstifte 24 in etwa senkrecht auf dem Gehäuse 20 und verläuft demnach schräg zur Radialrichtung (Pfeil 16) sowie Axialrichtung (Pfeil 15) der Niederdruckturbine 10. Mit Enden 26 ragen die Führungsstifte 24 in das Gehäuse 20 hinein und greifen dabei zur Zentrierung und Fixierung der Leitschaufelkränze 11 und 12 in gabelförmige Elemente 27 ein, die den Außendeckbändern 19 der Leitschaufelkränze 11 und 12 zugeordnet sind. Über den Umfang der Außendeckbänder der Leitschaufelkränze 11 und 12 sind dabei mehrere gabelförmige Elemente 27 positioniert, wobei in jedes der gabelförmigen Elemente 27 eines Leitschaufelkranzes 11 bzw. 12 ein entsprechender Füh-

rungsstift 24 eingreift, wobei die Führungsstifte 24 entsprechend zu den gabelförmigen Elementen 27 über den Umfang des Gehäuses verteilt angeordnet sind. Zur Speichenzentrierung eines Leitschaufelkranzes 11 bzw. 12 sind mindestens drei über den Umfang der Niederdruckturbine 10 verteilt angeordnete Führungsstifte 24 erforderlich, die mit entsprechenden gabelförmigen Elementen 27 im Bereich der Außendeckbänder 19 der Leitschaufelkränze 11 und 12 zusammenwirken. Bevorzugt sind je Leitschaufelkranz 11 und 12 sieben derartige Paare aus Führungsstiften 24 und gabelförmigen Elementen 27 über den Umfang der Niederdruckturbine 10 verteilt angeordnet.

Die gabelförmigen Elemente 27 im Bereich der Außendeckbänder 19 der Leitschaufelkränze 11 und 12 sind in Radialrichtung sowie in Axialrichtung der Niederdruckturbine 10 zumindest teilweise offen, um ein Eingreifen der in das Gehäuse 20 hineinragenden Enden 26 der Führungsstifte 24 in die gabelförmigen Elemente 27 zu ermöglichen.

Im Sinne der hier vorliegenden Erfindung bewirken die gabelförmigen Elemente 27 der Leitschaufelkränze 11 und 12 zusammen mit den Führungsstiften 24 nicht lediglich eine Fixierung und Zentrierung der Leitschaufelkränze 11 und 12 am Gehäuse, sondern vielmehr auch eine Fixierung und Zentrierung von Dichtungsträgern 28, die zwischen benachbarten Außendeckbändern 18 benachbarter Leitschaufelkränze 11 und 12 angeordnet sind. Die Dichtungsträger 28 tragen im gezeigten Ausführungsbeispiel als Wabendichtungen ausgebildete Dichtkörper 29, die mit sogenannten Dichtfins 30 im Bereich der Außendeckbänder 23 der Laufschaufelkränze 13 und 14 zusammenwirken und eine Abdichtung eines Spalts zwischen den radial außenliegenden Enden 22 der Laufschaufeln 21 und dem Gehäuse 20 der Niederdruckturbine 10 bewirken.

Die Dichtungsträger 28 greifen ebenso wie die Führungsstifte 24 in die gabelförmigen Elemente 27 im Bereich der Außendeckbänder 19 der Leitschaufelkränze 11 und 12 ein. Dies kann insbesondere Fig. 2 entnommen werden. So zeigt Fig. 2 ein gabelförmiges Element 27 im Bereich eines Außendeckbands 19 eines Leitschaufelkranzes sowie einen Abschnitt eines Dichtungsträgers 28, der eine sogenannte Outer

Airseal-Dichtung bildet. Das gabelförmige Element 27 verfügt über zwei Ausnehmungen 31 und 32. Die beiden Ausnehmungen 31 und 32 sind sowohl in Radialrichtung als auch in Axialrichtung der Niederdruckturbine 10 teilweise offen und in Umfangsrichtung derselben nebeneinander angeordnet. In eine erste Ausnehmung 31 greifen die Führungsstifte 24 mit ihren Enden 26 ein. Aus Gründen einer übersichtlicheren Darstellung sind die Enden 26 der Führungsstifte 24 in Fig. 2 nicht gezeigt. In eine zweite Ausnehmung 32 greift ein Vorsprung 33 des Dichtungsträgers 28 ein. Daraus folgt unmittelbar, dass über die gabelförmigen Elemente 27 und die mit den gabelförmigen Elementen 27 zusammenwirkenden Führungsstifte 24 nicht nur eine Speichenzentrierung der Leitschaufelkränze 11 und 12, sondern vielmehr auch eine Speichenzentrierung der Dichtungsträger 28 der sogenannten Outer Airseal-Dichtung erfolgt.

Um eine Beweglichkeit der Leitschaufelkränze 11 und 12 in Axialrichtung der Niederdruckturbine 10 zu begrenzen, ist mindestens ein nicht-dargestellter Anschlag vorgesehen, wobei der oder jeder Anschlag vorzugsweise in eines der gabelförmigen Elemente 27 integriert ist. Durch den oder jeden Anschlag wird die axiale Beweglichkeit der Leitschaufelkränze 11 und 12 auf ein erforderliches Minimum begrenzt.

Die Führungsstifte 24 bzw. Lagerzapfen sind, wie bereits erwähnt, dem Gehäuse 20 der Niederdruckturbine 10 zugeordnet und ragen mit ihren freien Enden 26 in das Innere der Niederdruckturbine 10 hinein. In das Gehäuse 20 sind hierzu Bohrungen integriert, wobei die Bohrungen senkrecht zum Gehäuse 20 verlaufen. Auf der Außenseite des Gehäuses 20 sind den Führungsstiften 24 Muttern 34 zugeordnet. Bei gelösten Muttern 34 können sich die Führungsstifte 24 innerhalb der Bohrungen des Gehäuses 20 bewegen, wohingegen bei festgezogenen Muttern 34 die Führungsstifte 24, insbesondere die freien Enden 26 derselben, in ihrer Relativposition zum Gehäuse 20 festgestellt sind.

Fig. 3 zeigt einen Ausschnitt aus dem Gehäuse 20 der Niederdruckturbine 10 zusammen mit zwei Führungsstiften 24 und einer erfindungsgemäßen Montagevorrichtung 35, wobei die Montagevorrichtung 35 der Ausrichtung bzw. Justage der Führungsstifte 24 bzw. der freien Enden 26 der Führungsstifte 24 relativ zum Gehäuse

20 dient. Eine Ausrichtung bzw. Justage der freien Enden 26 der Führungsstifte 24 ist im Hinblick auf die spätere Montage bzw. Speichenzentrierung der Leitschaukelkränze 11 und 12 erforderlich, damit die freien Enden 26 der Führungsstifte 24 positionsgenau in die Ausnehmungen 31 der gabelförmigen Elemente 27 eingeführt werden können.

Die Montagevorrichtung 35 verfügt über einen plattenförmigen Grundkörper 36. In den plattenförmigen Grundkörper 36 sind mindestens zwei Ausnehmungen 37 integriert. Zur Ausrichtung bzw. Justage der freien Enden 26 der Führungsstifte 24 werden die Führungsstifte 24 mit ihren freien Enden 26 in die Ausnehmungen 37 des plattenförmigen Grundkörpers 36 der Montagevorrichtung 35 eingeführt. Gemäß Fig. 3 ist hierzu der plattenförmige Grundkörper 36 der Montagevorrichtung 35 auf einer Innenseite 38 des Gehäuses 20 derart in Eingriff mit den freien Enden 26 der Führungsstifte 24 gebracht, dass die Enden 26 den Grundkörper 36 senkrecht zu einer durch den plattenförmigen Grundkörper 36 definierten Ebene durchdringen und verdrehsicher in den Ausnehmungen 37 des plattenförmigen Grundkörpers 36 gehalten sind.

In dieser Position des plattenförmigen Grundkörpers 36 auf der Innenseite 38 des Gehäuses 20 sind auf einer Außenseite 39 des Gehäuses 20 die Muttern 34 der Führungsstifte 24 festziehbar. Beim Festziehen der Muttern 34 ist dann gewährleistet, dass sich die Ausrichtung der freien Enden 26 der Führungsstifte 24 nicht mehr verändert.

Im Anschluss an das Festziehen der Muttern 34 und demnach nach erfolgter Ausrichtung und Justage der Führungsstifte 24 bzw. der freien Enden 26 derselben lässt sich die Montagevorrichtung 35 außer Eingriff mit den freien Enden 26 bringen, indem die Montagevorrichtung 35 tangential zu der durch den plattenförmigen Grundkörper 36 definierten Ebene außer Eingriff mit den freien Enden 26 der Führungsstifte gebracht wird. Die Montagevorrichtung 34 wird demnach derart bewegt, dass dieselbe in der durch den plattenförmigen Grundkörper 36 definierten Ebenen bewegt wird und dabei die freien Enden 26 aus den Ausnehmungen 37 innerhalb des plattenförmigen Grundkörpers 36 herausbewegt werden. Um die Handhabung der

Montagevorrichtung 35 zu erleichtern, verfügt dieselbe über ein Griffstück 40, welches in etwa senkrecht zum plattenförmigen Grundkörper 36 verläuft.

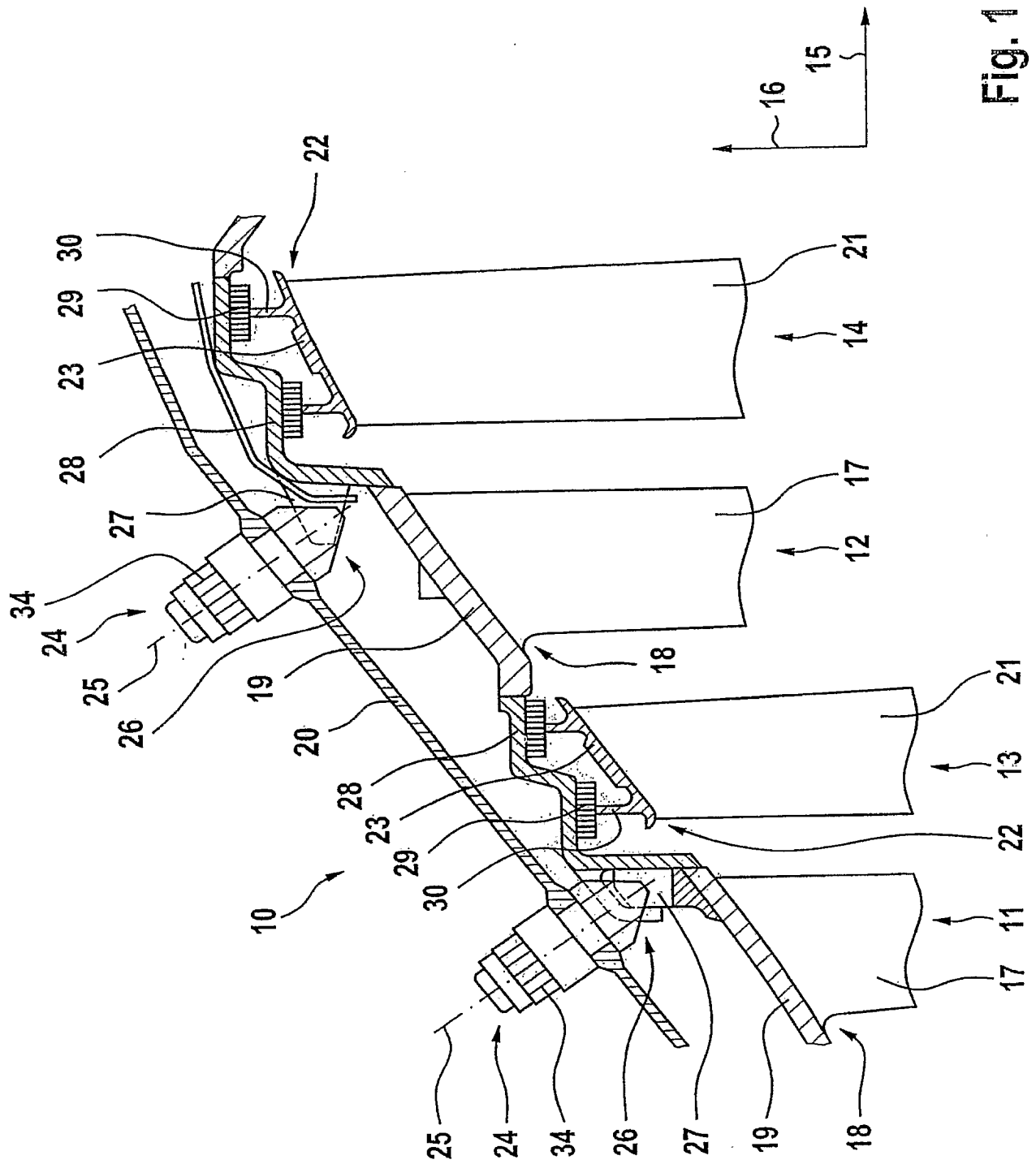
Obwohl im obigen Ausführungsbeispiel die Erfindung am Beispiel einer Niederdruckturbine beschrieben wurde, sei nochmals darauf hingewiesen, dass die Erfindung auch bei einem Verdichter einer Gasturbine Verwendung finden kann. Bevorzugt ist die Verwendung der Erfindung bei Flugtriebwerken.

Patentansprüche

1. Turbomaschine, insbesondere Gasturbine, mit einem Stator und einem Rotor, wobei der Rotor Laufschaufeln (21) und der Stator ein Gehäuse (20) und feststehende Leitschaufeln (17) aufweist, wobei die Leitschaufeln (17) Leitschaufelkränze (11, 12) bilden, die mit radial außenliegenden Enden (18) an das Gehäuse (20) und mit radial innenliegenden Enden an den Rotor angrenzen, und wobei die Leitschaufelkränze mit Hilfe von dem Gehäuse (20) zugeordneten und das Gehäuse (20) durchdringenden Lagerzapfen bzw. Führungsstiften (24) speichenzentriert sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsstifte (24) in etwa senkrecht zum Gehäuse (20) verlaufen, und dass in das Gehäuse hineinragende Enden (26) der Führungsstifte (24) in den radial außenliegenden Enden (18) der Leitschaufelkränze (11, 12) zugeordnete, gabelförmige Elemente (27) eingreifen.
2. Turbomaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsstifte (24) in etwa senkrecht zum Gehäuse und schräg zur Radialrichtung sowie Axialrichtung der Turbomaschine verlaufen.
3. Turbomaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die gabelförmigen Elemente (27) in Radialrichtung und Axialrichtung der Turbomaschine zumindest teilweise offen sind.
4. Turbomaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die gabelförmigen Elemente (27) einem Außendeckband (19) der Leitschaufelkränze zugeordnet sind.
5. Turbomaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass verteilt über den Umfang eines Leitschaufelkranzes (11, 12) mehrere gabelförmige Elemente positioniert sind, wobei mehrere über den Umfang des Gehäuses (20) verteilt positionierte Führungsstifte in die gabelförmigen Elemente eingreifen.

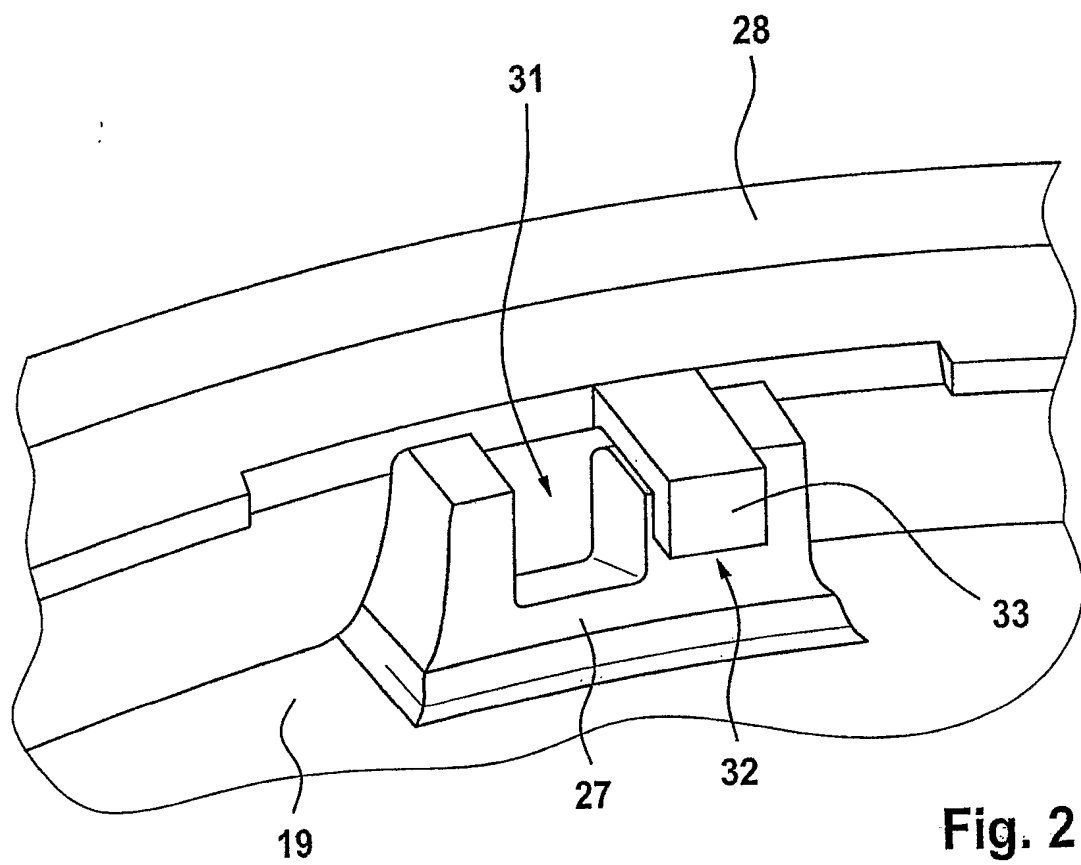
6. Turbomaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den *radial außenliegenden Enden* (18) der Leitschaufeln (17) benachbarter Leitschaufelkränze (11, 12) Dichtungsträger (28) angeordnet sind.
7. Turbomaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtungsträger (28) zwischen Außendeckbändern (19) benachbarter Leitschaufelkränze (11, 12) angeordnet sind, wobei radial außenliegende Enden der Laufschaufeln (21) mit den Dichtungsträgern (28) zugeordneten Dichtkörpern (29) zusammenwirken.
8. Turbomaschine nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl die Leitschaufelkränze (11, 12) als auch die Dichtungsträger (28) mit Hilfe der Führungsstifte (24) und/oder der gabelförmigen Elemente (27) speichenzentriert sind.
9. Turbomaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die gabelförmigen Elemente (27) mindestens zwei Ausnehmungen (31, 32) begrenzen, wobei die Führungsstifte (24) in eine erste Ausnehmung (31) und wobei Vorsprünge (33) der Dichtungsträger (28) in eine zweite Ausnehmung (32) eingreifen.
10. Turbomaschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen (31, 32) der gabelförmigen Elemente (27) in Umfangrichtung nebeneinander positioniert sind.
11. Turbomaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 oder 10, gekennzeichnet durch mindestens einen Anschlag zur Begrenzung der axialen Verschiebbarkeit der Leitschaufelkränze (11, 12).
12. Turbomaschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der oder jede Anschlag in mindestens eines der gabelförmigen Elemente (27) integriert ist.

13. Montagevorrichtung für eine Turbomaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, zur Ausrichtung bzw. Justage der in etwa senkrecht zum Gehäuse (20) ausgerichteten und das Gehäuse der Turbomaschine durchdringenden Führungsstifte (24), mit einem plattenförmigen Grundkörper (36) und mindestens zwei in den plattenförmigen Grundkörper integrierten Ausnehmungen, wobei zur Ausrichtung bzw. Justage von mindestens zwei Führungsstiften die in das Gehäuse hineinragenden Enden (26) der Führungsstifte in jeweils eine entsprechende Ausnehmung der auf einer Innenseite (38) des Gehäuses positionierten Montagevorrichtung (35) hineinragen, und wobei mit in die Ausnehmungen der Montagevorrichtung hineinragenden Enden der Führungsstifte auf einer Außenseite (39) des Gehäuses positionierte Muttern (34) der Führungsstifte festziehbar sind.
14. Montagevorrichtung nach Anspruch 13, gekennzeichnet durch ein in etwa senkrecht zum plattenförmigen Grundkörper (36) verlaufendes Griffstück (40).
15. Montagevorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die oder jede Ausnehmung (37) derart in den plattenförmigen Grundkörper (36) integriert ist, dass einerseits bei der Ausrichtung bzw. Justage die in das Gehäuse (20) hineinragenden Enden (26) der Führungsstifte (24) den Grundkörper senkrecht zu einer durch den plattenförmigen Grundkörper definierten Ebene durchdringen, und dass andererseits nach der Ausrichtung bzw. Justage die Montagevorrichtung tangential zu der durch den plattenförmigen Grundkörper definierten Ebene außer Eingriff mit den in das Gehäuse (20) hineinragenden Enden (26) der Führungsstifte gebracht werden kann.



10

2/3



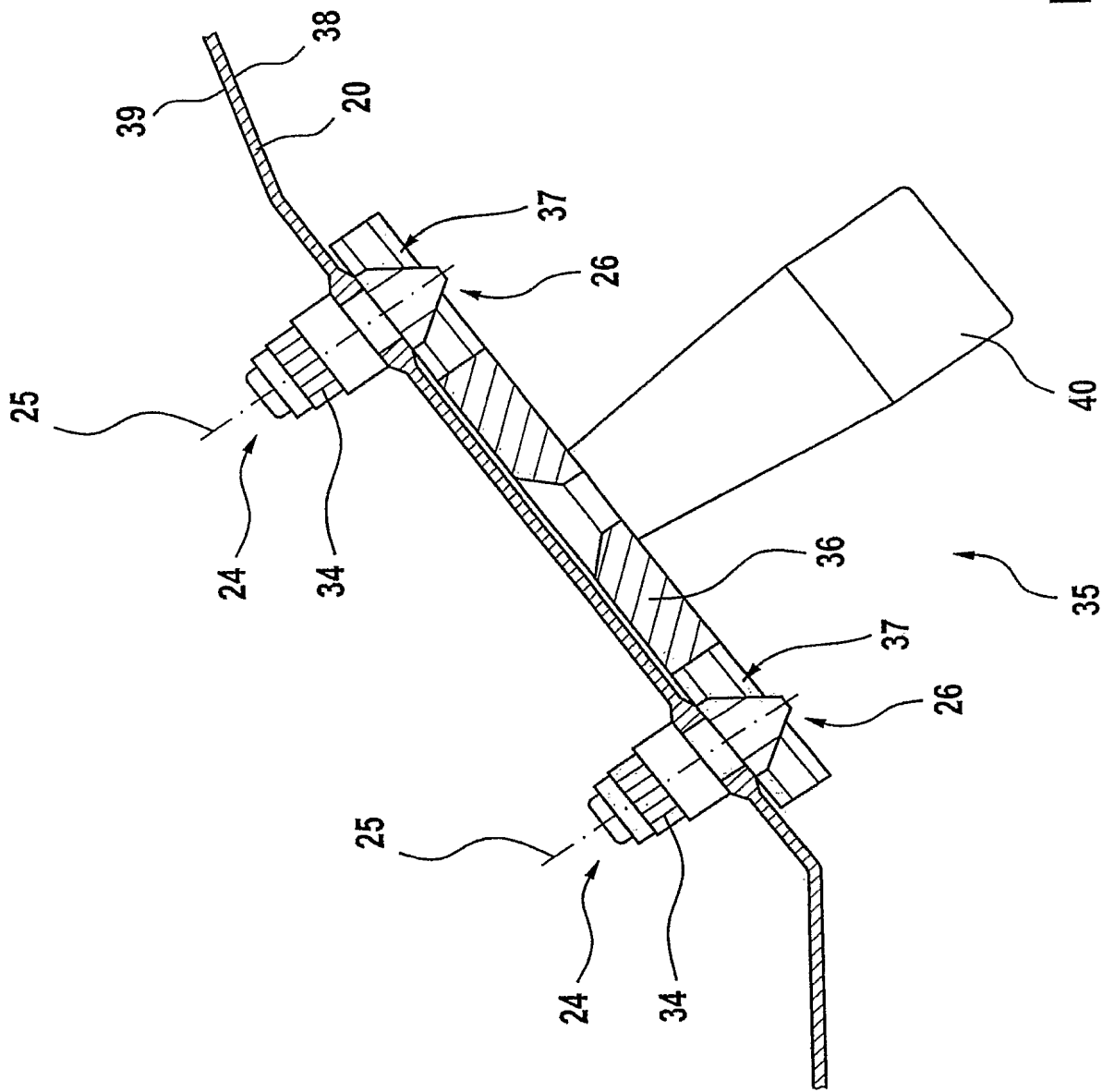


Fig. 3